

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-101656

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

G11B 5/84  
C03C 19/00

(21)Application number : 11-279237

(71)Applicant : ASAHI KOMAGU KK

(22)Date of filing : 30.09.1999

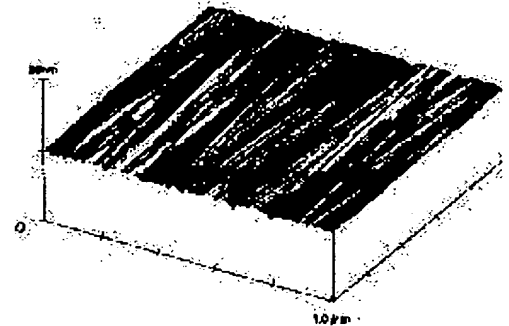
(72)Inventor : TORIMOTO MASAKI  
TAKAHASHI HIDEKI  
HIRAMOTO MAKOTO  
KISHI MASAHIRO

(54) METHOD FOR FORMING TEXTURE OF GLASS SUBSTRATE FOR MAGNETIC DISK AND GLASS SUBSTRATE FOR MAGNETIC DISK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for forming texture directly on the surface of a disk-like glass substrate by a mechanical texturing method and a glass substrate for a magnetic disk with which magnetic anisotropy may be obtained.

SOLUTION: The surface of the disk-like glass substrate is subjected mechanical texturing by using a free abrasive grain slurry consisting of abrasive grains having the hardness higher than the hardness of glass and cerium oxide abrasive grains and a tape.



(12) 12

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

特開 2001-101656

(P 2001-101656A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001. 4. 13)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ド (参考)
G 1 1 B 5/84		G 1 1 B 5/84	Z 4G059
C 0 3 C 19/00		C 0 3 C 19/00	A 5D112

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-279237  
 (22) 出願日 平成11年9月30日 (1999. 9. 30)

(71) 出願人 593144666  
 旭コマグ株式会社  
 山形県米沢市八幡原4丁目2837番9  
 (72) 発明者 鳥元 正樹  
 山形県米沢市八幡原4丁目2837番地9 旭コ  
 マグ株式会社米沢工場内  
 (72) 発明者 高橋 英樹  
 山形県米沢市八幡原4丁目2837番地9 旭コ  
 マグ株式会社米沢工場内  
 (74) 代理人 100103584  
 弁理士 角田 衛

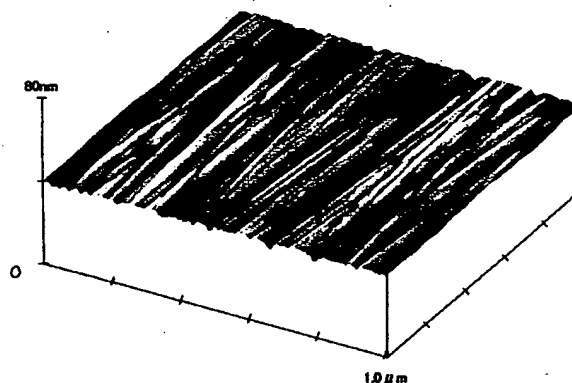
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク用ガラス基板のテクスチャー形成方法および磁気ディスク用ガラス基板

## (57) 【要約】

【課題】 機械的テクスチャー法によりディスク状ガラス基板の表面に直接にテクスチャーラインを形成する方法および磁気異方性が得られる磁気ディスク用ガラス基板の提供。

【解決手段】 ディスク状ガラス基板表面に、ガラスより硬度の高い砥粒と酸化セリウム砥粒とからなる遊離砥粒スラリーとテープを用いて機械的テクスチャー加工を行う。



【図 1】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク状ガラス基板表面に、ガラスより硬度の高い砥粒と酸化セリウム砥粒とからなる遊離砥粒スラリーおよびテープを用いて機械的テクスチャー加工を行い、テクスチャーを形成することを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板のテクスチャー形成方法。

【請求項2】 ガラスより硬度が高い砥粒が、多結晶ダイヤモンド砥粒である請求項1記載のテクスチャー形成方法。

【請求項3】 多結晶ダイヤモンド砥粒の平均粒径が1.0  $\mu\text{m}$ 以下、酸化セリウム砥粒の平均粒径が1.0  $\mu\text{m}$ 以下である請求項2記載のテクスチャー形成方法。

【請求項4】 ディスク状ガラス基板表面に請求項1、2または3記載のテクスチャー形成方法により形成されたテクスチャーが、表面粗さ ( $R_a$ ) 20オングストローム以下、ディスク状ガラス基板の半径方向のライン密度10本/ $\mu\text{m}$ 以上のテクスチャーラインからなることを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、磁気ディスク用ガラス基板のテクスチャー形成方法および磁気ディスク用ガラス基板に関する。

【0002】

【従来の技術】 ハードディスクドライブに使用される磁気ディスクは、基板上に非磁性層、磁性層、保護層、潤滑層を形成することにより製造されている。基板は、アルミニウム系合金またはハードディスクの高速・高密度化に対応するため低粗度で高ヤング率のガラスが一般的に使用されている。また、磁気ヘッドが磁気ディスクと接触したときの摩擦を小さくして吸着を防ぐために、磁気ディスクの表面にテクスチャーと称する微細な凹凸が形成される。この凹凸形成のため、表面自身にテクスチャーが形成された基板が用いられる。

【0003】 基板表面のテクスチャーの形成方法は、研磨砥粒等を用いて物理的にライン状のテクスチャーを形成する機械的テクスチャー法、エッチングや熱処理等により方向性のない凹凸を形成する化学的テクスチャー法、レーザー光などを照射して凹凸を形成するレーザーテクスチャー法等があり、それらをつつまたは複数組み合わせ合わせて使用されている。

【0004】 機械的テクスチャー法は、アルミナやダイヤモンド等の一種の研磨砥粒を用いた遊離砥粒スラリーとテープ、または固定砥粒テープと潤滑剤を使用して基板の表面を加工しテクスチャーを形成するのが一般的である。形成されたライン状のテクスチャーは摩擦等を軽減するメカニカル特性の改善だけでなく、その上に設けた磁性層の磁化軸をテクスチャーラインの方向に向けて磁化の配向を作り出す効果が知られている。一般的に、アルミニウムまたはアルミニウム合金製基板（以下

アルミニウム基板という）上に硬質層として設けたNiP層に機械的テクスチャーを行ってテクスチャーラインを形成し、その後にスパッタリング法により磁性層を形成して、該テクスチャーライン方向への磁気異方性を持つ磁気ディスクを得ることができる。

【0005】 ガラス基板を用いて異方性媒体を製造する場合にも、ガラス基板上にメッキまたはスパッタリングにより非磁性のNiP等の金属層を形成し、その後に機械的テクスチャーを行う方法が提案されている。

【0006】 しかし、ガラス基板を用いて磁気異方性をもつ磁気ディスクを製造する場合、機械的テクスチャー法により実用的なテクスチャーラインをガラス基板上に直接形成することは困難であった。すなわち、アルミニウム基板上に設けたNiP層の場合と同じ機械的テクスチャー法では、十分な密度でテクスチャーラインを形成できない、ガラス基板表面に不連続なクラックやキズが発生する、等の問題が生じ、実用的なテクスチャーラインを形成することは難しく、磁気ディスクとしての特性を得るために必要なテクスチャーラインが得られない。

また、一般的なガラス研磨に使用される酸化セリウムやコロイダルシリカ等を用いて機械的テクスチャーを行うと、鏡面は得られても磁気ディスクとして必要な形状および密度のテクスチャーラインは得られなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、機械的テクスチャー法によりガラス基板の表面に直接にテクスチャーラインを形成する方法および該方法により得られる磁気ディスク用ガラス基板を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記の課題を解決しようとするものであり、ディスク状ガラス基板表面に、ガラスより硬度の高い砥粒と酸化セリウム砥粒とからなる遊離砥粒スラリーおよびテープを用いて機械的テクスチャー加工を行い、テクスチャーを形成することを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板のテクスチャー形成方法を提供する。

【0009】 本発明において、上記のガラスより硬度が高い砥粒として多結晶ダイヤモンド砥粒や単結晶ダイヤモンド砥粒等のダイヤモンド砥粒を使用できる。密度の高いテクスチャーラインを得るためには多結晶ダイヤモンド砥粒が好ましい。ここでガラスより硬度の高いとは、例えば対象とするガラス基板よりモース硬度が高いことを意味する。特に、上記の多結晶ダイヤモンド砥粒の平均粒径が1.0  $\mu\text{m}$ 以下、酸化セリウムの平均粒径が1.0  $\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0010】 また、本発明は、ディスク状ガラス基板表面に上記のテクスチャー形成方法により形成されたテクスチャーが、表面粗さ ( $R_a$ ) 20オングストローム以下、ディスク状ガラス基板の半径方向のライン密度10本/ $\mu\text{m}$ 以上のテクスチャーラインからなることを特徴

とする磁気ディスク用ガラス基板を提供する。

【0011】ここでテクスチャーラインのライン密度はAFM（原子間力顕微鏡）測定から求めている。本発明においてディスク状ガラス基板上のテクスチャーラインを構成する凹部と、この凹部と半径方向に隣接する2つの凸部との垂直距離（深さ）の少くとも一つが7オングストローム以上であり、かつ垂直距離が7オングストローム以上である凸部と前記凹部を結ぶ直線の半径方向に対する傾きの絶対値が0.05以上であるとき、該凹部から構成されるテクスチャーラインの本数を求め、それからテクスチャーライン密度（本/ $\mu\text{m}$ ）を得ている。

【0012】テクスチャーライン方向への磁化をより大きくするためには、上記のように定義されたテクスチャーラインの密度が10本/ $\mu\text{m}$ 以上、特に20本/ $\mu\text{m}$ 以上が望ましい。また、ハードディスクのヘッドの浮上量は高記録密度化に対応してますます小さくなってきているので、磁気ディスクの表面粗さ（ $R_a$ ）は20オングストローム以下、望ましくは10オングストローム以下であることが求められる。ここでの表面粗さは、前記のテクスチャーのライン密度と同様、AFMを用いて測定したデータから、数値計算を行うことにより求めている。

【0013】ディスク状ガラス基板表面に、ダイヤモンドなど硬度の高い研磨砥粒のスラリーとテープを用いて機械的テクスチャー加工を行うと、ほとんど加工が行われないか、ライン状の凸部および凹部からなるテクスチャーラインはあまり形成されずに、多くの不連続なクラックが発生し、磁気ディスク用としては不適切なガラス基板表面しか得られない。また、一般的なガラスの研磨砥粒である酸化セリウムスラリーとテープを用いて加工を行うと、得られた表面粗さが非常に小さく、磁化の配向に必要な形状と密度をもったテクスチャーラインは形成できない。

【0014】本発明は、対象となるガラスより硬度の高い研磨砥粒と酸化セリウム砥粒と水とからなる遊離砥粒スラリーとテープを用いて、ガラス基板表面に機械的テクスチャー加工を行うことで、上記の表面粗さと密度を持つテクスチャーラインを形成する方法を提供できる。多結晶ダイヤモンド砥粒の平均粒径を1.0 $\mu\text{m}$ より大きくすると、テクスチャーライン密度は10本/ $\mu\text{m}$ より小さくなり、有用なテクスチャーラインを得ることはできにくくなる。また、酸化セリウム砥粒の平均粒径を1.0 $\mu\text{m}$ より大きくすると、表面粗さ（ $R_a$ ）20オングストローム以下で、傷の少ないものができにくくなる。

【0015】本発明におけるディスク状ガラス基板としては、例えばソーダライムシリカガラス、ホウケイ酸ガラス、ソーダアルミノシリケートガラスなどからなる基板やそれらの物理強化または化学強化した基板が使用で

きる。また無アルカリガラス、石英ガラスなど磁気ディスク用基板として適切なものも使用できる。

【0016】また本発明で使用するテープは、テクスチャー形成用のテープであり、例えば不織布テープ、植毛テープ、微細繊維織物テープ、スウェードテープ等、磁気ディスクのテクスチャー加工に使用できる材料を使用できる。

【0017】

【実施例】（実施例1）直径65mmの化学強化したディスク状ガラス基板面を直接、ポリエチレン製微細繊維織物テープと、平均粒径0.2 $\mu\text{m}$ の多結晶ダイヤモンド砥粒および平均粒径0.3 $\mu\text{m}$ の酸化セリウム砥粒を含有する遊離砥粒スラリーを用い、テクスチャーマシンにてテクスチャーマシン加工を行った。使用した遊離砥粒スラリーは、遊離砥粒スラリー全体に対して多結晶ダイヤモンドを0.03重量%、酸化セリウム砥粒を5重量%の割合で含有するものであった。

【0018】ガラス基板は円の中心を軸に回転しており、ローラーにより上記テープをガラス基板両側から均等に押しつけ、上記遊離砥粒スラリーを上記テープとガラス基板の接触部周辺に滴下することにより機械的テクスチャー加工を行った。テクスチャーラインとして望ましい交差角を持たせるために、ローラーまたはガラス基板を、ガラス基板の回転面に平行で回転方向と異なる方向にオシレーション（円または往復運動）させた。

【0019】本例でのテクスチャー加工条件は、ガラス基板回転数130rpm、加工時間60秒、遊離砥粒スラリー流量18g/60秒/面で、オシレーションを行った。図1に本例のテクスチャー加工を行ったガラス基板表面のAFM像を示す。 $R_a$ は6オングストローム、ディスク状ガラス基板の半径方向のテクスチャーライン密度は25本/ $\mu\text{m}$ であり、多結晶ダイヤモンド砥粒と酸化セリウム砥粒からなる遊離砥粒スラリーを使用した場合、有効なテクスチャーラインを持つガラス基板表面が得られた。本例でのテクスチャーライン密度は、前記の定義にしたがってAFMの測定データから求めている。

【0020】（比較例1）平均粒径0.3 $\mu\text{m}$ の酸化セリウム砥粒のみの遊離砥粒スラリーを用い、実施例1と同条件でディスク状ガラス基板表面にテクスチャー加工を行った。図2に本例のテクスチャー加工を行ったガラス基板表面のAFM像を示す。 $R_a$ は5オングストロームであるが、所望のテクスチャーライン密度を持つ有用なテクスチャーラインは得られていない。

【0021】（比較例2）平均粒径0.2 $\mu\text{m}$ の多結晶ダイヤモンドのみの遊離砥粒スラリーを用い、実施例1と同条件でディスク状ガラス基板表面にテクスチャー加工を行った。図3に本例のテクスチャー加工を行ったガラス基板表面のAFM像を示す。 $R_a$ は2オングストローム、半径方向のテクスチャーライン密度は0本/ $\mu\text{m}$

であり、有用なテクスチャーラインは得られていない。  
また参考として、図4に実施例1で使用した、テクスチャー加工前のディスク状ガラス基板表面のAFM像を示す。R<sub>a</sub>は3オングストロームである。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、磁気ディスク用ディスク状ガラス基板表面に直接テクスチャーラインを形成することができ、ガラス基板上に金属層を設けることなく磁気ディスクに有用なテクスチャーラインが形成されたガラス基板を得ることができる。また本発明によれば、

【図面の簡単な説明】

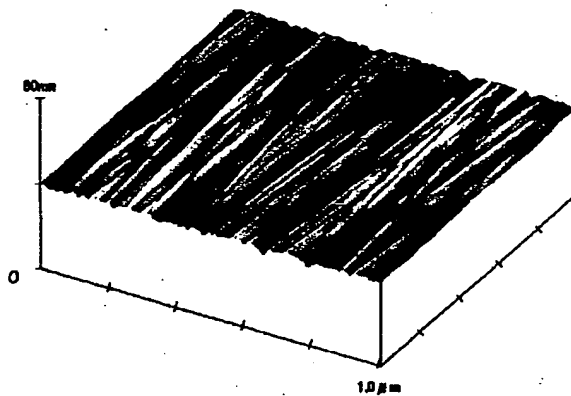
【図1】本発明のディスク状ガラス基板表面のラインテクスチャーを示すAFM像を示す図。

【図2】酸化セリウム砥粒のみによりテクスチャー加工を行ったディスク状ガラス基板表面（比較例1）のAFM像を示す図。

【図3】多結晶ダイヤモンドのみによりテクスチャー加工を行ったディスク状ガラス基板表面（比較例2）のAFM像を示す図。

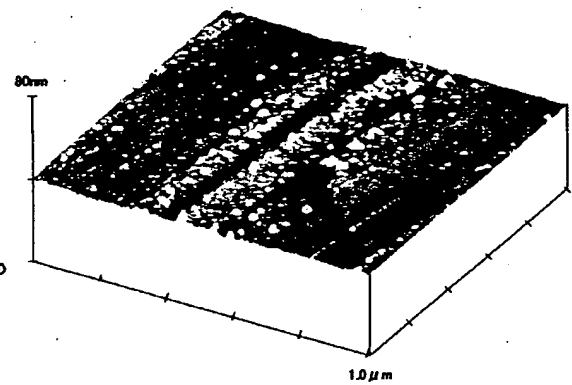
10 【図4】テクスチャー加工を行う前のディスク状ガラス基板表面のAFM像を示す図。

【図1】



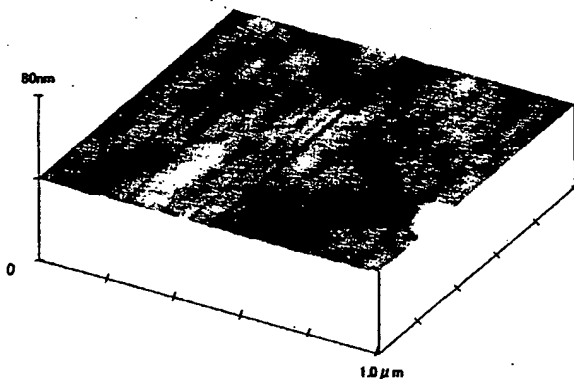
【図1】

【図2】



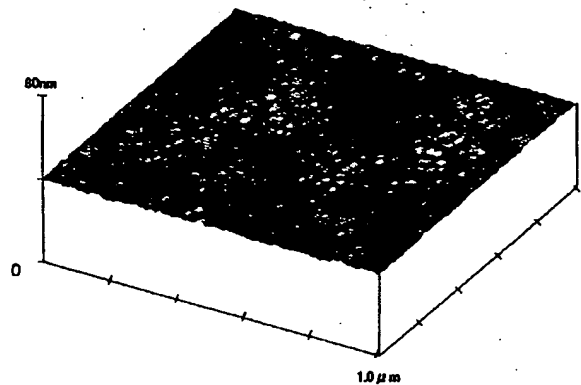
【図2】

【図3】



【図3】

【図4】



【図4】

フロントページの続き

(72)発明者 平本 誠

山形県米沢市八幡原4丁目2837番地9 旭  
コマグ株式会社米沢工場内

(72)発明者 岸 政洋

山形県米沢市八幡原4丁目2837番地9 旭  
コマグ株式会社米沢工場内

Fターム(参考) 4G059 AA08 AC01

5D112 AA02 BA03 BA09 GA09 GA13

GA14